

DEVICE FOR BENDING

Patent Number: JP4127919
Publication date: 1992-04-28
Inventor(s): SHIMOKATA NAOTO
Applicant(s): OPTON CO LTD
Requested Patent: JP4127919
Application Number: JP19900248541 19900917
Priority Number(s):
IPC Classification: B21D7/08
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To make possible the three dimensional bending by swing-moving the bending jig around the orthogonal direction crossing to the axial direction of the material to be worked, and moving it around the axial direction of the material to be worked.

CONSTITUTION:The turning mechanism 18 for turning the chuck 2 around the axis of the material 1 to be worked by the prescribed amount due to the bending direction is mounted on the feeding mechanism 38. The material 1 to be worked is restricted to the direction orthogonally crossing to its axial direction, the fixing jig 54 to penetrate in its axial direction is arranged on the axial line of the material 1 to be worked which is fed with the feeding mechanism 38. The bending jig 64 is oscillated around the orthogonal axis to the axial direction of the material 1 to be worked with the oscillating mechanism 74, and the chuck 2 is turned around the axis of the material 1 to be worked with the turning mechanism 18 mounted on the feeding mechanism 38. Therefore, the device of a simple construction and a small type can be presented.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-127919

⑤ Int. Cl.⁵

B 21 D 7/08

識別記号

J
M

庁内整理番号

7011-4E
7011-4E

④ 公開 平成4年(1992)4月28日

審査請求 有 請求項の数 1 (全9頁)

⑭ 発明の名称 曲げ装置

② 特 願 平2-248541

② 出 願 平2(1990)9月17日

⑦ 発 明 者 下 方 直 人 愛知県瀬戸市穴田町970番地の2 株式会社中央電機製作
所内

⑦ 出 願 人 株式会社中央電機製作 愛知県瀬戸市穴田町970番地の2
所

⑦ 代 理 人 弁理士 足 立 勉

明 細 書

1 発明の名称

曲げ装置

2 特許請求の範囲

長尺状の被加工物の一端を把持するチャックを、前記被加工物の軸方向に送る送り機構を備え、該送り機構により送られる前記被加工物を曲げ加工する曲げ装置において、

前記チャックを前記被加工物の軸の廻りに、曲げ方向に応じて所定量回動する回動機構を、前記送り機構に載置すると共に、

前記被加工物を、その軸方向と直交する方向への動きを規制して、その軸方向に通す固定治具を前記送り機構により送られる前記被加工物の軸上に配置し、

前記固定治具を通過した前記被加工物の送り先に配置され、前記被加工物を軸方向と直交する方向に押圧可能な曲げ治具を、前記被加工物の軸方向と直交する軸の廻りに、曲げ半径に応じて所定量揺動して、前記被加工物を押し曲げる揺動機構

を備えたことを特徴とする曲げ装置。

3 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、長尺状の被加工物を立体的に、所定の曲げ半径で曲げ加工する曲げ装置に関する。

[従来の技術]

従来より、長尺状の被加工物を曲げ加工するものとして、特公昭58-43165号公報のものが知られている。この装置は、被加工物の送り先に、材料位置決め用ガイドローラエレメントを設け、この材料位置決め用ガイドローラエレメントを通過した被加工物の送り先に材料曲げ用ガイドローラエレメントを設けている。そして、材料曲げ用ガイドローラエレメントを外枠に対して自在継機構により傾斜自在に支持し、外枠を被加工物送り方向に対して垂直な面内で移動可能に設けている。この材料曲げ用ガイドローラエレメントを垂直な面内で移動して、被加工物を所定の曲げ半径に曲げ加工している。

[発明が解決しようとする課題]

しかしながら、こうした従来の装置では、材料曲げ用ガイドローラエレメントを垂直な面内で移動させるために、2組の直線移動機構をその移動方向が互いに直交するようにして積み重ねて構成しなければならなかった。また、2組の直線移動機構を積み重ねるために、下の段の直線移動機構は、その上に積まれた機構を移動するだけの駆動力、スペースを有する必要がある、大型になっていた。このように、材料曲げ用ガイドローラエレメントを面内で移動させるために、装置が複雑、大型化するという問題があった。

そこで本発明は上記の課題を解決することを目的とし、立体的に所定の曲げ半径で曲げ加工できると共に、簡単な構成で小型の曲げ装置を提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

かかる目的を達成すべく、本発明は課題を解決するための手段として次の構成を取った。即ち、

長尺状の被加工物の一端を把持するチャックを、前記被加工物の軸方向に送る送り機構を備え、該

所定量回転する。そして、送り機構が、被加工物をその軸方向に送り、固定治具が、被加工物を、その軸方向と直交する方向への動きを規制しながら、軸方向に通す。また、揺動機構が、曲げ治具を被加工物の軸方向と直交する軸の廻りに、曲げ半径に応じて所定量揺動し、曲げ治具が、被加工物を押圧して、被加工物を所定の曲げ半径に立体的に曲げ加工する。

〔実施例〕

以下本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。

第1図は本発明の一実施例である曲げ装置の概略斜視図である。1は長尺状の被加工物であり、例えば、被加工物1としては、パイプや丸棒等が対象とされる。この被加工物1の一端を把持するチャック2が設けられており、チャック2は、図示しない複数の爪が中心に向かって移動して、被加工物1の外周を把持する周知のものであり、ハンドル等を手で回転させて爪を移動するもので、あるいは、油圧シリンダにより爪を移動する

送り機構により送られる前記被加工物を曲げ加工する曲げ装置において、

前記チャックを前記被加工物の軸の廻りに、曲げ方向に応じて所定量回転する回転機構を、前記送り機構に載置すると共に、

前記被加工物を、その軸方向と直交する方向への動きを規制して、その軸方向に通す固定治具を前記送り機構により送られる前記被加工物の軸上に配置し、

前記固定治具を通過した前記被加工物の送り先に配置され、前記被加工物を軸方向と直交する方向に押圧可能な曲げ治具を、前記被加工物の軸方向と直交する軸の廻りに、曲げ半径に応じて所定量揺動して、前記被加工物を押し曲げる揺動機構を備えたことを特徴とする曲げ装置の構成がそれである。

〔作用〕

前記構成を有する曲げ装置は、チャックが、長尺状の被加工物の一端を把持し、回転機構が、チャックを被加工物の軸の廻りに曲げ方向に応じて

ものでもよい。

このチャック2は、ハウジング4に、1組のベアリング6、8を介して、被加工物1の軸を中心にして、その軸の廻りに回転可能に支承されており、また、チャック2の後端には、歯車10が一体的に取り付けられている。そして、歯車10には、ピニオン歯車12が歯合されており、ピニオン歯車12は、ステップモータ14の回転軸16に嵌着されている。これら、ハウジング4、ベアリング6、8、歯車10、ピニオン歯車12、ステップモータ14により回転機構18を構成している。

この回転機構18は、ハウジング4、ステップモータ14が送り台20に取り付けられて、送り台20上に載置されており、送り台20には、複数のリニアモーションベアリング22（一部のみ図示する）が取り付けられている。このリニアモーションベアリング22は、被加工物1の軸方向と平行に敷設された2本のレール24、26に嵌合されて、送り台20をレール24、26に沿っ

て移動可能に案内できるようにされている。そして、送り台 20 には、チェーン 28 の両端が取り付けられており、このチェーン 28 は、レール 24、26 の両端付近に設けられたスプロケット 30、32 に、レール 24、26 に平行に張設されている。一方のスプロケット 30 は、ステップモータ 34 の回転軸 36 に固着されている。これら、送り台 20、リニアモーションベアリング 22、レール 24、26、チェーン 28、スプロケット 30、32、ステップモータ 34 により送り機構 38 を構成している。

一方、レール 24、26 の先端付近には、第 1 固定ローラ 40 が、被加工物 1 の軸方向と直交して固定台 42 に立設された第 1 支持軸 44 に、回転可能に支承されている。この第 1 固定ローラ 40 の外周には、被加工物 1 の断面形状に応じた U 字状の溝 46 が形成されており、本実施例では、この溝 46 を被加工物 1 の表面下側に当接させて配置されている。また、被加工物 1 を挟んで反対側に、被加工物 1 の送り先側に少し離れて、同じ

く第 2 固定ローラ 48 が、第 1 支持軸 44 と平行に固定台 42 に立設された第 2 支持軸 50 に、回転可能に支承されている。この第 2 固定ローラ 48 の外周にも、同様の U 字状の溝 52 が形成されており、溝 52 を被加工物 1 の表面上側に当接させて配置されている。この第 1 固定ローラ 40、第 2 固定ローラ 48 により、被加工物 1 を軸方向と直交する方向への動きを規制し、軸方向には通すようにされている。そして、これらの第 1 固定ローラ 40、固定台 42、第 1 支持軸 44、第 2 固定ローラ 48、第 2 支持軸 50 により固定治具 54 を構成している。

また、第 2 支持軸 50 には、揺動部材 56 が揺動可能に支承されており、この揺動部材 56 に、第 1 支持軸 44 と平行に第 3 支持軸 58 が立設されている。そして、第 3 支持軸 58 には、曲げローラ 60 が回転可能に支承されており、曲げローラ 60 の外周にも、前述したと同様の U 字状の溝 62 が形成されている。この曲げローラ 60 は、被加工物 1 を挟んで、第 2 固定ローラ 48 と反対

側で、第 1 固定ローラ 40 と同じ側に配置されて、揺動部材 56 が揺動された際には、この溝 62 が被加工物 1 の表面に当接し、被加工物 1 を押圧できるようにされている。これらの揺動部材 56、第 3 支持軸 58、曲げローラ 60 により曲げ治具 64 を構成している。

前記揺動部材 56 の先端には、第 2 支持軸 50 を中心として形成された歯車部 66 が設けられており、歯車部 66 には、ステップモータ 68 の回転軸 70 に嵌着されたピニオン歯車 72 が歯合されている。これらの第 2 支持軸 50、揺動部材 56、ステップモータ 68、ピニオン歯車 72 により揺動機構 74 を構成している。

前述した各ステップモータ 14、34、68 は、制御回路 76 に接続されており、制御回路 76 から各ステップモータ 14、34、68 に所定のパルス数の信号が出力されて、各ステップモータ 14、34、68 の回転が制御されるように構成されている。尚、本実施例では、ステップモータを用いているが、これに代えて、サーボモータとエ

ンコーダとを用いて、回転を制御できるようにしてもよい。

次に、前述した本実施例の曲げ装置の作動について説明する。

まず、ステップモータ 68 を駆動して、ピニオン歯車 72、歯車部 66 を介して、揺動部材 56 を第 2 支持軸 50 の廻りに揺動して、曲げローラ 60 を第 1 固定ローラ 40 と被加工物 1 に平行な同一直線上に移動する。また、送り台 20 をレール 24、26 の一方の端にまで移動してから、被加工物 1 の端をチャック 2 により把持する。

そして、ステップモータ 34 を駆動して、チェーン 28 を回転する。すると、チェーン 28 により引っ張られて、送り台 20 がリニアモーションベアリング 22 及びレール 24、26 により案内されて移動され、被加工物 1 をその軸方向に送る。制御回路 76 からステップモータ 34 に、所定のパルス数の信号を出力すると、送り台 20 はそのパルス数に応じた送り量だけ移動する。最初の曲げ加工時には、第 3 図 (イ) に示す場合では、被

加工物 1 の先端から長さ L_1 の位置が、第 2 固定ローラ 48 の位置にくるように、被加工物 1 を曲げローラ 60 により押圧することなくまっすぐに移動する。

そして、ステップモータ 68 に所定のパルス数の信号を出力して駆動し、揺動部材 56 を揺動して、曲げローラ 60 を第 2 支持軸 48 の廻りに曲げ半径に応じて所定量揺動する。ステップモータ 68 の回転数が多いと、曲げローラ 60 の揺動量も大きくなる。予め実験等により、この曲げローラ 60 の揺動量と、曲げ半径との関係を求めておき、被加工物 1 を所定の曲げ半径に曲げ加工する際に、曲げローラ 60 の揺動量に応じたパルス数の信号をステップモータ 68 に出力する。これにより、曲げローラ 60 が被加工物 1 を押圧する。

続いて、ステップモータ 34 に、第 3 図 (イ) に示す、被加工物 1 の長さ L_2 に応じた所定のパルス数の信号を出力して駆動し、送り台 20 を固定治具 54 に向けて送る。すると、第 1 固定ローラ 40 の溝 46 と第 2 固定ローラ 48 の溝 52 と

により、被加工物 1 の軸方向と直交する方向への動きを規制されながら、第 1 固定ローラ 40 第 2 固定ローラ 48 とにより案内されて、被加工物 1 はその軸方向に通る。そして、被加工物 1 は、曲げローラ 60 により、その曲げローラ 60 の位置に応じて、押圧され、所定の曲げ半径 R_1 、曲げ角度 θ に曲げ加工される。この時、曲げ半径 R_1 が同じであるときには、送り台 20 による送り量が少なければ、被加工物 1 の曲げ角度 θ が小さく、送り量が多ければ、曲げ角度 θ が大きくなる。所定の曲げ角度に曲げ加工する際には、その曲げ角度の大きさに対応した被加工物 1 の送り量に応じたパルス数の信号をステップモータ 34 に出力する。予め実験等により、曲げ角度 θ に応じた曲げ加工時の被加工物 1 の伸び量を求めておき、その伸び量を考慮して、ステップモータ 34 に所定のパルス数の信号を出力することにより、精度のよい曲げ角度 θ に加工することができる。

次に、送り台 20 を所定の送り量送った後に、揺動部材 56 を揺動させて、曲げローラ 60 と第

1 固定ローラ 40 とが同一直線上になるようにする。そして、ステップモータ 34 に、第 3 図 (ロ) に示す長さ L_3 に応じた所定のパルス数の信号を出力して駆動し、送り台 20 を固定治具 54 に向けて送る。この間、被加工物 1 は、曲げ加工されることなく、そのまま、一直線上に第 1 固定ローラ 40、第 2 固定ローラ 48、曲げローラ 60 を通過する。

前述した曲げ加工を終了した後、第 3 図 (ハ) に示すように、曲げ方向が 90 度異なる方向に曲げ加工する場合には、ステップモータ 14 に所定のパルス数の信号を出力して駆動し、ピニオン歯車 12、歯車 10 を介して、チャック 2 を反時計方向に 90 度回転させる。そして、前述したと同様に、曲げ半径 R_2 、曲げ角度 θ に応じて、揺動部材 56 を揺動させ、また、送り台 20 を固定治具 54 に向けて送り、被加工物 1 を立体的に曲げ加工する。

前述した如く、本実施例の曲げ装置は、チャック 2 により被加工物 1 を把持し、送り機構 38 に

より送り台 20 を固定治具 54 に向けて被加工物 1 の軸方向に送る。そして、揺動機構 74 により、曲げローラ 60 を曲げ半径に応じて被加工物 1 の軸方向と直交する第 2 支持軸 50 の廻りに揺動する。また、固定治具 54 が、被加工物 1 を軸方向と直交する方向への動きを規制し、送り台 20 により送られてくる被加工物 1 を、曲げローラ 60 が押圧して曲げ加工する。また、回動機構 18 により、チャック 2 を被加工物 1 の軸周りに回転させて、被加工物を立体的に曲げ加工する。

従って、揺動機構 74 は、曲げローラ 60 を被加工物 1 の軸方向と直交する第 2 支持軸 50 の廻りに揺動するので、曲げローラ 60 を揺動する機構が単純になり、装置が小型になる。また、回動機構 18 により、チャック 2 を回転させるので、被加工物 1 を立体的に曲げ加工することもできる。この回動機構 18 は、チャック 2 を被加工物 1 の軸廻りに回転させる構造であり、直線運動をする機構と異なり、移動するものの移動量に応じたスペースを必要としないので、送り機構 38 に容易

に載置することができ、構造が単純になり、小型になる。

次に、本発明の第2実施例について第4図～第6図によって説明する。尚、前述した実施例と同じものについては、同一番号を付して、詳細な説明を省略する。

前述したレール24、26の先端付近には、固定治具80が固定されており、固定治具80には、送り機構38により送られる被加工物1の軸上に、その軸方向と直交する方向には動きを規制するが、被加工物1をその軸方向に通すことができる固定孔82が穿設されている。そして、固定治具80の固定孔82を挿通した被加工物1の送り先には、曲げ治具84が設けられている。曲げ治具84には、被加工物1を通すことができる程度に、被加工物1の直径よりも僅かな大きな直径の移動孔86が穿設されている。本実施例では、この移動孔86の、被加工物1の軸方向に沿った断面形状が、半円状に移動孔86の中程が狭く、両側で広がるように形成されて、移動孔86に被加工物1を挿

入し易いように、また、移動孔86と被加工物1との接触面積が小さくなるようにされている。このような固定孔82、移動孔86とすることにより、曲げ加工に伴って、被加工物1の断面が楕円になることを防止することができる。

この曲げ治具84は、外枠88に一体的に固着されており、外枠88からは、被加工物1の軸方向と直交する方向に、本実施例では、第4図の水平方向に、一対の支持軸90が延出されている。しかも、支持軸90は、その中心が、移動孔86の中心と直交して交差するように形成されている。この支持軸90は、固定治具80の両側に設けられた一対の揺動部材92に揺動可能に嵌着されており、また、外枠88には、この支持軸90を中心として形成された円弧状の歯車93が固着されている。そして、この歯車93には、ステップモータ94の回転軸に嵌着されたピニオン歯車96が歯合されており、ステップモータ94は、揺動部材92に固定されている。

前記揺動部材92は、被加工物1の軸方向と直

交する方向に、固定治具80に立設された一対の揺動軸98に、それぞれ揺動可能に支承されている。本実施例では、この揺動軸98の中心が、被加工物1の中心と直角に交差して設けられている。そして、両揺動部材92には、揺動軸98を中心にして形成された歯車部100がそれぞれ設けられており、両歯車部100には、それぞれピニオン歯車102が歯合されている。この両ピニオン歯車102は、ステップモータ104により回転駆動されるように連結されている。これらの両揺動部材92、両揺動軸98、ピニオン歯車102、ステップモータ104により揺動機構105を構成している。

前述した各ステップモータ14、34、94、104は、制御回路106に接続されており、制御回路106から各ステップモータ14、34、94、104に所定のパルス数の信号が出力されて、各ステップモータ14、34、94、104の回転が制御されるように構成されている。

次に、前述した第2実施例の曲げ装置の作動に

ついて説明する。

まず、ステップモータ94を駆動して、ピニオン歯車96、歯車93を介して、外枠88を支持軸90を中心にして揺動し、固定孔82と移動孔86との中心を同じ方向に向ける。また、ステップモータ104を駆動して、ピニオン歯車102、歯車部100を介して揺動部材92を揺動する。この揺動部材92の揺動により、外枠88を介して、曲げ治具84が揺動軸98の廻りに揺動されて、固定孔82と移動孔86とを一直線上に合わせる。更に、送り台20をレール24、26の一方の端にまで移動してから、被加工物1の端をチャック2により把持する。

そして、前述した実施例と同様にして、送り台20を所定の送り量だけ送る。次に、ステップモータ104に所定のパルス数の信号を出力して駆動し、揺動部材92を揺動して、ピニオン歯車102、歯車部100を介して、曲げ治具84を曲げ半径に応じて所定量揺動する。予め実験等により、この曲げ治具84の揺動量と、曲げ半径との

関係を求めておき、被加工物 1 を所定の曲げ半径に曲げ加工する際に、曲げ治具 8 4 の揺動量に応じたパルス数の信号をステップモータ 1 0 4 に出力する。これにより、固定治具 8 0 の固定孔 8 2 と、曲げ治具 8 4 の移動孔 8 6 との中心が、被加工物 1 の軸方向と直交する方向にずれる。

また、ステップモータ 9 4 に所定のパルス数の信号を出力して駆動し、ピニオン歯車 9 6、歯車 9 3 を介して、外枠 8 8 を支持軸 9 0 を中心にして揺動させる。そして、曲げ治具 8 4 の移動孔 8 6 の中心の方向を、曲げ加工される被加工物 1 の接線方向に向ける。予め実験等により、所定の曲げ半径に被加工物を曲げたときの接線方向の角度と、外枠 8 8 の揺動量との関係を求めておき、被加工物 1 を所定の曲げ半径に曲げ加工する際に、外枠 8 8 の揺動量に応じたパルス数の信号をステップモータ 9 4 に出力する。これにより、移動孔 8 6 の中心の方向が、曲げ加工される被加工物 1 の接線方向を向く。これにより、曲げ治具 8 4 には無理な力が作用せず、曲げ治具 8 4 の耐摩耗性

加工精度等が向上する。

続いて、ステップモータ 3 4 に、第 3 図 (イ) に示す、被加工物 1 の長さ L_2 に応じた所定のパルス数の信号を出力して駆動し、送り台 2 0 を固定治具 8 0 に向けて送る。すると、固定孔 8 2 を通過し、固定孔 8 2 によりその軸方向と直交する方向の動きが規制される。また、移動孔 8 6 を通過する被加工物 1 は、固定孔 8 2 と移動孔 8 6 との中心のずれに応じて、移動孔 8 6 により押圧されて、第 4 図に示す場合では上方に押し上げられて、所定の曲げ半径 R_1 、曲げ角度 θ に曲げ加工される。この時、曲げ半径 R_1 が同じであるときには、送り台 2 0 による送り量が少なければ、被加工物 1 の曲げ角度 θ が小さく、送り量が多ければ、曲げ角度 θ が大きくなる。所定の曲げ角度に曲げ加工する際には、その曲げ角度の大きさに対応した被加工物 1 の送り量を予め実験等により求めておき、その曲げ角度 θ に応じたパルス数の信号をステップモータ 3 4 に出力する。

次に、送り台 2 0 を所定の送り量送った後に、

揺動部材 9 2 を揺動を移動すると共に、外枠 8 8 を揺動させて、固定孔 8 2 と移動孔 8 6 との中心の位置及び方向を一致させる。そして、ステップモータ 3 4 に、第 3 図 (ロ) に示す長さ L_3 に応じた所定のパルス数の信号を出力して駆動し、送り台 2 0 を固定治具 8 0 に向けて送る。この間、被加工物 1 は、曲げ加工されることなく、そのまま、一直線上に固定孔 8 2、移動孔 8 6 を通過する。

前述した曲げ加工を終了した後、第 3 図 (ハ) に示すように、ステップモータ 1 4 に所定のパルス数の信号を出力して駆動し、チャック 2 を反時計方向に 90 度回転させる。そして、前述したと同様に、曲げ半径 R_2 、曲げ角度 θ に応じて、揺動部材 9 2 を揺動すると共に、外枠 8 8 を揺動させ、また、送り台 2 0 を固定治具 8 0 に向けて送り、被加工物 1 を立体的に曲げ加工する。

尚、前述した第 2 実施例では、曲げ治具 8 4 を支持軸 9 0 の廻りに、ステップモータ 9 4、ピニオン歯車 9 6、歯車 9 3 により揺動する構成とし

たが、これに代えて、曲げ治具 8 4 を両揺動部材 9 2 に一体的に固定しても実施可能である。これによると、曲げ範囲が大きくなる傾向になるが、装置はより単純化、小型化される。

前述した如く、第 2 実施例の曲げ装置は、チャック 2 により被加工物 1 を把持し、送り機構 3 8 により送り台 2 0 を固定治具 5 4 に向けて被加工物 1 の軸方向に送る。そして、揺動機構 1 0 5 により揺動部材 9 2 を介して、曲げ治具 8 4 を曲げ半径に応じて被加工物 1 の軸方向と直交する揺動軸 9 8 の廻りに揺動し、送り台 2 0 により送られてくる被加工物 1 を曲げ加工する。また、回転機構 1 8 により、チャック 2 を被加工物 1 の軸周りに回転させて、被加工物を立体的に曲げ加工する。

従って、揺動機構 1 0 5 は、曲げ治具 8 4 を被加工物 1 の軸方向と直交する揺動軸 9 8 の廻りに揺動するので、曲げ治具 8 4 を揺動する機構が単純になり、装置が小型になる。また、回転機構 1 8 により、チャック 2 を回転させるので、被加工物 1 を立体的に曲げ加工することもできる。この

回動機構 18 は、チャック 2 を被加工物 1 の軸廻りに回転させる構造であり、直線運動をする機構と異なり、移動するものの移動量に応じたスペースを必要としないので、送り機構 38 に容易に載置することができ、単純な構造になり、小型になる。

以上本発明はこの様な実施例に何等限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々なる態様で実施し得る。

[発明の効果]

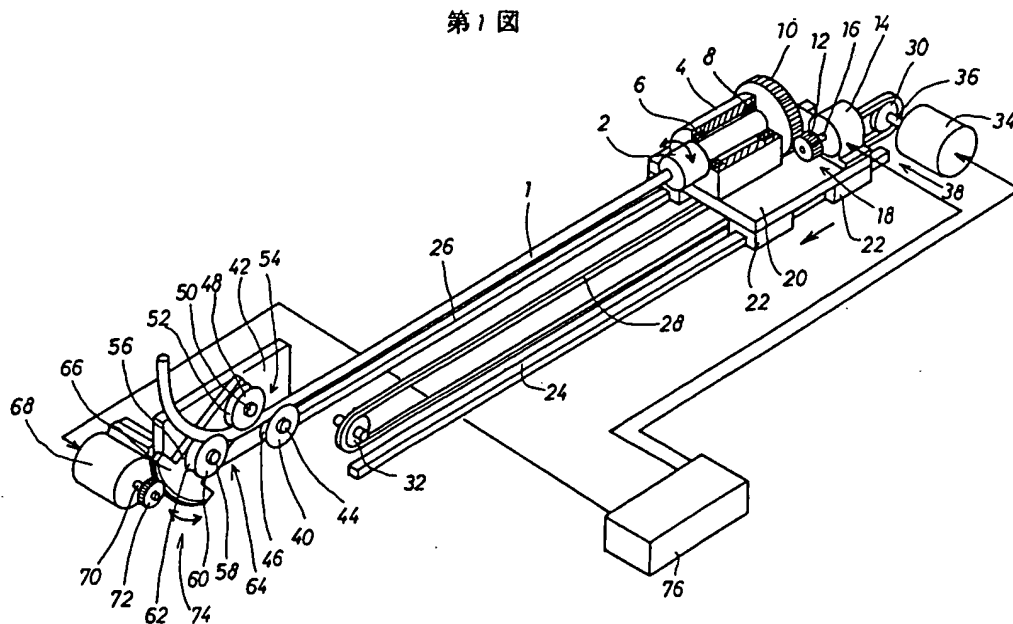
以上詳述したように本発明の曲げ装置は、曲げ治具を揺動機構により被加工物の軸方向と直交する軸の廻りに揺動し、チャックを送り機構に載置された回動機構により被加工物の軸廻りに回転するので、立体的な曲げ加工ができると共に、構造が簡単でしかも小型であるという効果を奏する。

4 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例としての曲げ装置の概略斜視図、第 2 図は本実施例の要部の拡大断面図、第 3 図は本実施例の曲げ加工の説明図、第 4

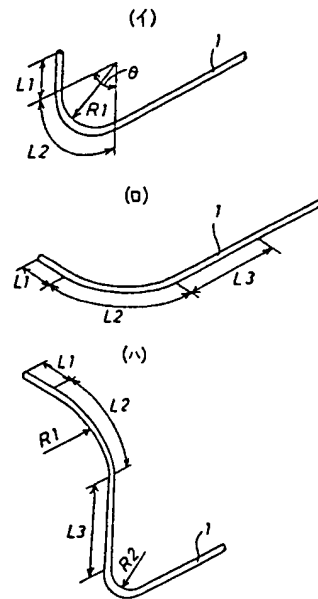
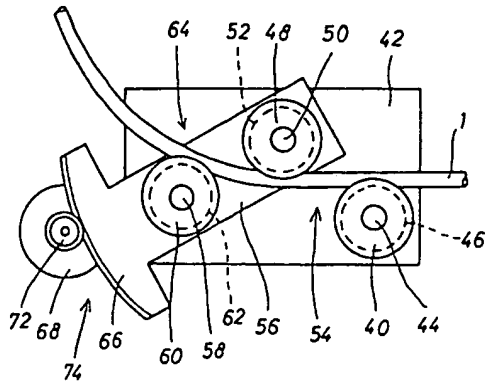
図は本発明の第 2 実施例としての曲げ装置の概略斜視図、第 5 図は本第 2 実施例の要部の拡大断面図、第 6 図は本実施例の要部の拡大正面図である。

- | | |
|-------------|--------------|
| 1…被加工物 | 2…チャック |
| 18…回動機構 | 20…送り台 |
| 38…送り機構 | 54, 80…固定治具 |
| 64, 84…曲げ治具 | 74, 105…揺動機構 |
| 代理人 弁理士 | 足立 勉 |

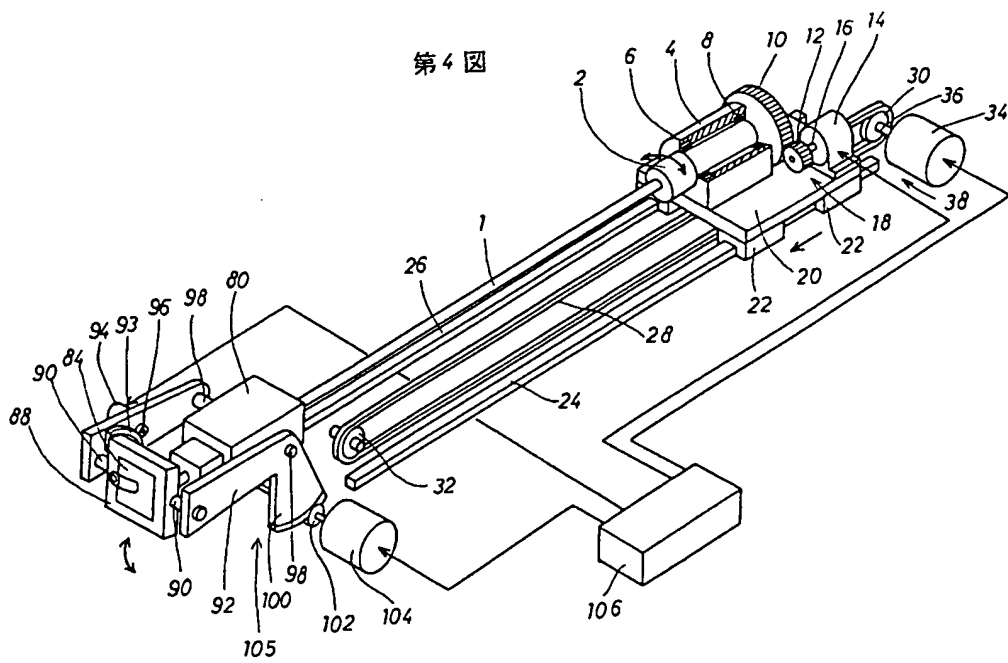


第 3 図

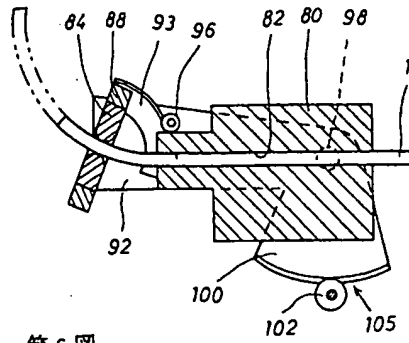
第 2 図



第 4 図



第 5 図



第 6 図

